

Pengaruh Jarak Tanam Jagung Manis dan Varietas Kedelai terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedua Tanaman dalam Sistem Tanam Tumpangsari

The Effects of Sweet Corn Spacing and Soybean Varieties on the Growth and Yield of Both Crops in Intercropping System

Ninuk Herlina* dan Yarda Aisyah

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

*e-mail : ninukherlinaid@gmail.com

NASKAH DITERIMA 28 SEPTEMBER 2017 ; DISETUJUI UNTUK DITERBITKAN 10 APRIL 2018

ABSTRAK

Tumpangsari tanaman jagung manis dan kedelai memiliki beberapa keuntungan, yaitu meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, mengurangi serangan OPT, menambah kesuburan tanah terutama unsur Nitrogen dan mendapatkan hasil panen dari beragam komoditas. Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari pengaruh jarak tanam tanaman jagung manis dan varietas tanaman kedelai terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis dan kedelai, serta mengetahui Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) pada sistem tanam tumpangsari. Penelitian dilaksanakan di KP Muneng, Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo pada bulan Januari hingga April 2016. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial diulang tiga kali. Faktor ke-1 adalah jarak tanam jagung (80 cm × 20 cm, 100 cm × 20 cm, dan 120 cm × 20 cm), dan faktor ke-2 adalah varietas kedelai (Dena 1, Dena 2 dan Burangrang). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis dengan kedelai pada jarak tanam jagung yang diuji tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedua tanaman. Hasil jagung manis tertinggi diperoleh pada jarak tanam 80 cm × 20 cm. Hasil biji kedelai varietas Dena 1, Dena 2, dan Burangrang pada sistem tanam tumpangsari dengan jagung manis dengan jarak tanam antar baris jagung 80-120 cm tidak berbeda. Efisiensi penggunaan lahan tertinggi diperoleh pada tumpangsari jagung manis dengan jarak tanam 80 cm × 20 cm dan varietas kedelai Dena 2, tetapi yang mempunyai kelayakan ekonomi tertinggi adalah dengan kedelai varietas Burangrang.

Kata kunci: jagung manis, jarak tanam, kedelai, tumpangsari.

ABSTRACT

Intercropping of sweet corn and soybean has some advantages *i.e.* increasing land use efficiency, reducing pest and disease attack, increasing soil fertility especially nitrogen, and obtaining yields from various commodities. The aim of the research was to study the effect of sweet corn spacing and soybean varieties on the growth and yield of both crops, and to determine the Land Equivalent Ratio (LER) in intercropping system. The research was

conducted at Muneng Research Station, Probolinggo District, East Java Province from January to April 2016. The research applied a factorial randomized complete block design three replicates. The first factor were three sweet corn spacings (80 cm × 20 cm, 100 cm × 20 cm, and 120 cm × 20 cm), and the second factor were soybean varieties (Dena 1, Dena 2, and Burangrang). The results showed that under intercropping, all the tested corn spacings have no effect on the growth and yield of both sweet corn and soybean. The highest yield of sweet corn was obtained at planting space of 80 cm × 20 cm. No significant different yields of all three soybean varieties tested (Dena 1, Dena 2, and Burangrang) when intercropped with sweet corn under 80-120 cm inter row spacings. The highest land use efficiency was obtained in intercropping of sweet corn with 80 cm × 20 cm spacing and soybean variety Dena 2, but the highest economic feasibility was obtained when sweet corn was intercropped with Burangrang soybean variety.

Keywords: intercropping, plant spacing, soybean, sweet corn.

PENDAHULUAN

Tanaman jagung manis dan kedelai memiliki prospek pengembangan yang tinggi di Indonesia. Ekspor jagung manis turun 17,3% per tahun dan impor meningkat 6,3% per tahun pada periode tahun 2008-2010 (Sari *et al.* 2013). Produktivitas kedelai di Indonesia tahun 2015 adalah 1,57 t/ha atau meningkat 1,10% dibandingkan tahun sebelumnya (BPS 2015).

Jagung adalah tanaman dengan habitus tinggi yang berfungsi sebagai penahan radiasi dan dapat mengurangi kecepatan angin. Tanaman kedelai adalah tanaman dengan habitus pendek yang berfungsi sebagai penutup tanah, penahan radiasi dan penahan laju pelepasan uap air dari tanah ke udara (Karima *et al.* 2013, Herlina *et al.* 2014). Hal yang harus dipertimbangkan dalam tumpangsari ialah perbedaan sistem perakaran, tinggi tanaman, famili dan tanaman inang dari hama yang berbeda, populasi

dan jarak tanam (Ashandi 1998). Patola (2008) mengemukakan bahwa penanaman jagung dengan jarak tanam lebar nyata menurunkan bobot kering biji dibandingkan jarak tanam sempit dan jarak tanam sedang, meskipun penanaman dengan jarak tanam lebar memiliki bobot kering biji per tongkol lebih tinggi, tetapi populasinya lebih sedikit sehingga jumlah tongkolnya juga sedikit.

Permasalahan utama dalam pola tanam tumpang-sari adalah adanya kompetisi antar tanaman dalam penyerapan air, unsur hara, cahaya matahari dan ruang tumbuh. Pengaturan jarak tanam yang sesuai dapat mengurangi naungan dan mengoptimalkan produksi pada sistem tumpang-sari jagung manis dan kedelai. Naungan dapat mengakibatkan terjadinya perubahan penerimaan radiasi matahari oleh tanaman, baik intensitas maupun kualitasnya, sehingga berpengaruh terhadap berbagai aktivitas tanaman (Su 2014, Yang 2014). Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui jarak tanam jagung manis dan varietas kedelai yang optimal pada sistem tanam tumpang-sari.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Muneng, Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo pada bulan Januari hingga April 2016. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial, diulang tiga kali. Faktor ke-1 adalah tiga jarak tanam jagung manis, yaitu 80 cm × 20 cm (J1), 100 cm × 20 cm (J2) dan 120 cm × 20 cm (J3). Faktor ke-2 adalah tiga varietas kedelai, yaitu Dena 1 (V1), Dena 2 (V2) dan Burangrang (V3). Sebagai pembanding dan untuk mengetahui nilai Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL), maka dilakukan penanaman monokultur jagung manis (J0) dengan jarak tanam 80 cm × 20 cm dan monokultur kedelai (V0) dengan jarak tanam 40 cm × 20 cm.

Sebelum tanam dilakukan pengolahan tanah, dan empat hari sebelum tanam disemprot dengan herbisida berbahan aktif Glyphosate dengan konsentrasi 4 cc/L air. Bedengan dengan ketinggian 20 cm dibuat pada dua hari sebelum tanam dengan ukuran 2,4 m × 4,2 m untuk jarak tanam jagung manis 80 cm × 20 cm, 3 m × 4,2 m untuk jarak tanam jagung manis 100 cm × 20 cm, dan 3,6 m × 4,2 m untuk jarak tanam jagung manis 120 cm × 20 cm. Jarak antarpetak perlakuan adalah 10 cm, dan antarulangan 1 m yang berfungsi sebagai saluran air dan pematang.

Benih jagung manis ditanam sedalam 3-5 cm dengan jarak tanam sesuai perlakuan, dua biji/lubang. Insektisida/nematisida berbahan aktif Carbofuran dosis 16 kg/ha diberikan dengan sistem tugal di sekitar

lubang tanam dengan jarak 5-7 cm dan kedalaman 3-5 cm.

Benih kedelai ditanam di antara barisan tanaman jagung manis dengan jarak tanam 40 cm × 20 cm, tiga biji/lubang. Insektisida/nematisida berbahan aktif Carbofuran dengan dosis 16 kg/ha diberikan dengan cara ditugal di sekitar lubang tanam kedelai dengan jarak 5-7 cm dan kedalaman 3-5 cm.

Pemupukan tanaman jagung manis dilakukan pada umur 7 dan 35 HST (hari setelah tanam), berturut-turut dengan 300 kg/ha NPK 15:15:15 + 200 kg/ha Urea, dan 200 kg/ha Urea. Pupuk diberikan dengan cara ditugal dengan jarak 5-7 cm di sekitar tanaman kemudian ditutup dengan tanah. Pemupukan kedelai dilakukan pada 7 HST menggunakan NPK 15:15:15 dosis 250 kg/ha, dengan cara ditugal jarak 5-7 cm di sekitar tanaman kemudian ditutup dengan tanah.

Penyulaman dilakukan saat tanaman berumur 7 HST, dan penjarangan dilakukan pada umur 14 HST dengan menyisakan satu tanaman per rumpun. Tanaman jagung manis dan kedelai dibumbun dengan ketinggian 10-15 cm dari permukaan tanah saat tanaman berumur 18 HST.

Selama pertumbuhan tanaman, pengairan hanya dilakukan sekali pada awal tanam dengan cara digenangi air selama 15-30 menit kemudian airnya dibuang. Penyiangan dilakukan secara manual pada umur 18, 42 dan 60 HST.

Pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida kimia saat populasi OPT mencapai ambang ekonomi. Insektisida yang digunakan berbahan aktif Deltamethrin (1 cc/L air) untuk pengendalian hama belalang, lalat bibit, ulat grayak, ulat penggulung daun dan pengisap polong kedelai pada umur 12, 43 dan 59 HST. Insektisida berbahan aktif Fipronil (1 cc/L air) untuk mengendalikan hama belalang, ulat penggulung daun dan kepik hijau pada umur 15 HST. Insektisida berbahan aktif Imidaklorprid (1 cc/L air) untuk mengendalikan kutu kebul, pengisap daun dan pengisap polong kedelai pada umur 21 HST.

Panen tanaman jagung manis dilakukan pada umur 72 HST atau pada fase masak susu. Ciri-ciri tanaman jagung manis yang dapat dipanen adalah klobot berwarna hijau muda dan kering, apabila biji jagung ditekan akan mengeluarkan cairan seperti susu dan rambut tongkol telah kering. Panen dilakukan dengan cara memetik tongkol yang telah masak susu. Panen kedelai varietas Dena 1 dilakukan pada umur 79 HST, Dena 2 pada umur 80 HST dan Burangrang pada umur 82 HST.

Pengamatan tanaman jagung manis dan kedelai meliputi jumlah daun dan luas daun. Pengamatan

tanaman jagung manis saat panen meliputi diameter tongkol, panjang tongkol, bobot segar tongkol + klobot/tanaman, bobot segar tongkol + klobot/ha. Pengamatan tanaman kedelai saat panen meliputi jumlah polong isi, bobot 100 biji, bobot biji/tanaman dan bobot biji/ha. Perhitungan efisiensi lahan menggunakan Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) dan analisis usahatani menggunakan nisbah R/C.

$$NKL = \frac{Pc}{Mc} + \frac{Pb}{Mb}$$

Keterangan:

NKL = Nisbah Kesetaraan Lahan

Pc = Produksi tanaman jagung manis secara tumpangsari.

Mc = Produksi tanaman jagung manis secara monokultur.

Pb = Produksi tanaman kedelai secara tumpangsari.

Mb = Produksi tanaman kedelai secara monokultur.

$$R/C = \frac{\text{Penerimaan penjualan}}{\text{Modal produksi}}$$

Keterangan:

R/C > 1, berarti usahatani menguntungkan dan layak untuk diusahakan.

R/C < 1, berarti usahatani merugikan dan tidak layak untuk diusahakan.

R/C = 1, berarti usahatani impas (tidak menguntungkan dan tidak merugikan).

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila pengaruh perlakuan nyata, maka dilanjutkan

dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis

Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara jarak tanam jagung manis dengan varietas kedelai terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Perlakuan jarak tanam jagung manis tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun, diameter tongkol, panjang tongkol dan bobot segar tongkol + klobot/tanaman (Tabel 1 dan 2). Jarak tanam 80 cm × 20 cm cukup memberikan ruang tumbuh bagi tanaman jagung manis. Penambahan lebar jarak tanam jagung manis menjadi 100 cm × 20 cm dan 120 cm × 20 cm tidak nyata meningkatkan jumlah daun, luas daun, diameter tongkol, panjang tongkol dan bobot segar tongkol + klobot/tanaman. Perlakuan jarak tanam jagung manis berpengaruh nyata pada bobot segar tongkol + klobot/ha. Bobot segar tongkol + klobot/ha dapat digunakan sebagai parameter produksi tanaman jagung manis karena perbedaan populasi per luasan berbeda secara nyata.

Pada sistem tanam tumpangsari, jarak tanam berhubungan dengan kompetisi antartanaman dan jumlah populasi tanaman. Semakin sempit jarak tanam dan semakin banyak populasi tanaman, maka semakin tinggi kompetisi antartanaman dalam penyerapan air, cahaya matahari dan ruang tumbuh tanaman. Populasi tanaman berpengaruh terhadap bobot segar tongkol + klobot/ha. Semakin banyak populasi tanaman, maka bobot segar tongkol + klobot/ha semakin besar. Yulisma (2015) mengemukakan bahwa pertumbuhan dan produktivitas jagung sangat

Tabel 1. Luas daun jagung manis pada berbagai jarak tanam dan varietas kedelai pada sistem tumpangsari. KP Muneng, Probolinggo. Januari-April 2016

Perlakuan	Luas daun (cm ² /tanaman)				
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST
Jarak tanam					
80 cm × 20 cm	57,01	627,10	2775,18	5134,42	4845,53
100 cm × 20 cm	71,08	690,81	2714,97	5262,17	5135,44
120 cm × 20 cm	66,33	686,30	2633,42	5076,94	4837,34
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Varietas					
Dena 1	56,00	661,37	2701,96	5524,66	5035,11
Dena 2	66,00	643,77	2489,40	5088,78	4932,53
Burangrang	72,43	699,07	2932,21	4860,09	4850,67
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata; HST = hari setelah tanam.

Tabel 2. Hasil dan komponen hasil jagung manis pada berbagai perlakuan jarak tanam dan varietas kedelai pada sistem tumpangsari. KP Muneng, Probolinggo. Januari-April 2016

Perlakuan	Diameter tongkol (cm)	Panjang tongkol (cm)	Bobot segar tongkol + klobot (g/tanaman)	Bobot segar tongkol + klobot (t/ha)
Jarak tanam				
80 cm × 20 cm	4,84	18,66	376,36	22,80 c
100 cm × 20 cm	4,95	19,55	406,10	20,29 b
120 cm × 20 cm	4,79	19,33	390,02	17,06 a
BNJ 5%	tn	tn	tn	2,31
Varietas				
Dena 1	4,88	19,33	394,38	21,04
Dena 2	4,80	18,98	379,90	19,01
Burangrang	4,90	19,22	398,11	20,11
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan: angka yang didampingi huruf yang sama atau tanpa didampingi huruf pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

nyata dipengaruhi oleh jarak tanam dan varietas. Hasil jagung tertinggi diperoleh pada jarak tanam sedang yaitu 50 cm × 40 cm, konsisten untuk semua varietas. Perlakuan jarak tanam jagung manis 80 cm × 20 cm memberikan bobot segar tongkol + klobot/ha lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam 100 cm × 20 cm dan 120 cm × 20 cm karena populasi tanaman lebih banyak.

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

Interaksi antara jarak tanam jagung manis dan varietas kedelai tidak berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan dan hasil kedelai. Perlakuan jarak tanam jagung manis berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 42, 56 dan 70 HST, luas daun pada 70 HST, jumlah polong isi dan bobot biji/tanaman.

Kompetisi antartanaman dalam memanfaatkan air, cahaya matahari dan ruang tumbuh semakin tinggi dengan semakin sempit jarak tanam. Tanaman kedelai sebagai tanaman sela sangat dipengaruhi oleh adanya kompetisi, sehingga pertumbuhan tanaman kedelai pada jarak tanam jagung 120 cm × 20 cm lebih baik dibandingkan pada jarak tanam 80 cm × 20 cm. Pada jarak tanam 80 cm × 20 cm, jarak antara tanaman kedelai dengan tanaman jagung lebih sempit (20 cm) dibandingkan pada jarak tanam 120 cm × 20 cm (40 cm), sehingga kompetisi antartanaman menjadi lebih tinggi.

Jumlah dan luas daun tanaman kedelai tertinggi diperoleh pada jarak tanam jagung 120 cm × 20 cm (Tabel 3 dan 4). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Deden (2015) yang menunjukkan bahwa jarak tanam 40 cm × 20 cm memberikan jumlah daun *trifoliolate*

tertinggi pada umur 28 dan 35 HST dibandingkan pada jarak tanam 40 cm × 10 cm dan 40 cm × 15 cm. Hal ini karena semakin lebar jarak tanam, ruang kanopi tanaman akan semakin tercukupi, karena semakin bertambah umur semakin bertambah pula jumlah daunnya.

Perlakuan varietas tanaman kedelai berpengaruh nyata pada jumlah daun, jumlah polong isi dan bobot 100 biji. Setiap varietas tanaman kedelai memiliki karakteristik masing-masing yang membedakan dari varietas lainnya. Berdasarkan deskripsi tanaman kedelai yang dirilis oleh Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), tinggi tanaman kedelai varietas Dena 1, Dena 2 dan Burangrang berturut-turut adalah 59 cm, 40 cm dan 70 cm. Tanaman kedelai yang ternaungi oleh tanaman jagung manis memiliki tinggi tanaman lebih tinggi daripada deskripsinya karena mengalami etiolasi.

Jumlah daun setiap varietas berbeda. Tanaman kedelai yang memiliki lebih banyak daun menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dan dapat menghasilkan fotosintat lebih banyak. Misbahulzanah *et al.* (2014) mengemukakan bahwa jumlah daun adalah indikator pertumbuhan dan parameter yang menggambarkan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun tanaman kedelai, maka semakin tinggi nilai indeks luas daun sehingga laju fotosintesis semakin tinggi. Varietas Dena 2 memiliki jumlah daun paling banyak.

Jumlah polong isi dan bobot biji kedelai/tanaman tertinggi diperoleh pada jarak tanam jagung 120 cm × 20 cm (Tabel 5). Hal ini disebabkan pada jarak tanam yang lebih lebar ruang tumbuh tanaman lebih efisien dalam menggunakan unsur hara, cahaya

Tabel 3. Jumlah daun kedelai pada berbagai jarak tanam jagung manis dan varietas kedelai pada sistem tumpangsari. KP Muneng, Probolinggo. Januari-April 2016

Perlakuan	Jumlah daun (helai/tanaman)				
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST
Jarak tanam					
80 cm × 20 cm	1,05	4,61	10,59 a	14,70 a	13,78 a
100 cm × 20 cm	1,14	4,44	11,94 ab	15,55 ab	16,08 a
120 cm × 20 cm	0,78	4,92	14,05 b	18,14 b	19,86 b
BNJ 5%	tn	tn	2,39	3,18	3,67
Varietas					
Dena 1	0,92	4,33 a	12,72 b	16,33	15,19 a
Dena 2	1,22	5,14 b	13,86 b	17,64	18,89 b
Burangrang	1,17	4,50 ab	10,00 a	14,42	15,64 ab
BNJ 5%	tn	0,65	2,39	tn	3,67

Keterangan: Angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = hari setelah tanam.

Tabel 4. Luas daun kedelai pada berbagai jarak tanam jagung manis dan varietas kedelai pada sistem tumpangsari. KP Muneng, Probolinggo. Januari-April 2016

Perlakuan	Luas daun (cm ² /tanaman)				
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST
Jarak tanam					
80 cm × 20 cm	25,27	384,86	854,49	1144,47	1017,12 a
100 cm × 20 cm	25,78	295,95	925,11	1236,25	1110,41 a
120 cm × 20 cm	28,77	370,84	921,26	1452,28	1379,78 b
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	236,24
Varietas					
Dena 1	24,95	359,28	916,70	1221,82	1146,98
Dena 2	29,97	366,87	897,83	1431,83	1149,91
Burangrang	24,89	325,51	886,33	1179,35	1210,43
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = hari setelah tanam.

matahari, air dan CO₂. Proses fotosintesis berjalan lancar sehingga pada saat tanaman memasuki fase generatif, aliran fotosintat hampir seluruhnya terarah ke pembentukan bunga, polong dan biji kedelai. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Liu (2010) dan Marliah *et al.* (2012).

Varietas Dena 2 memiliki jumlah polong isi lebih banyak. Bobot 100 biji kedelai varietas Dena 1, Dena 2 dan Burangrang berturut-turut adalah 14,33 g, 13,70 g dan 17,00 g. Pengelompokkan ukuran biji kedelai di Indonesia dibagi menjadi tiga, yaitu biji besar (>14 g/100 biji), biji sedang (10-14 g/100 biji) dan biji kecil (<10 g/100 biji) (Adie dan Krisnawati 2007).

Kedelai varietas Dena 1 dan Burangrang digolongkan sebagai varietas kedelai berbiji besar karena memiliki bobot 100 biji >14,00 g. Kondisi ini sesuai dengan hasil penelitian, kedelai varietas Dena 1 dan

Burangrang mempunyai ukuran biji lebih besar dibandingkan dengan kedelai varietas Dena 2.

Jarak tanam dalam pola tanam tumpangsari berhubungan dengan kompetisi antartanaman. Salah satu faktor yang diduga mempengaruhi ialah cahaya matahari. Cahaya matahari digunakan tanaman untuk proses fotosintesis. Semakin rapat jarak tanam maka cahaya matahari yang diterima oleh tanaman semakin berkurang, sehingga proses fotosintesis terhambat dan tidak dapat maksimal. Akibatnya, jumlah pasokan fotosintat berkurang dan menyebabkan produksi tanaman turun, seperti jumlah polong isi dan bobot biji kedelai per tanaman. Marliah *et al.* (2012) menunjukkan bahwa jumlah polong/tanaman varietas Anjasmoro dan Kipas Merah meningkat nyata pada perubahan jarak tanam dari 20 cm × 30 cm menjadi 20 cm × 40 cm dan 40 cm × 40 cm.

Tabel 5. Komponen hasil dan hasil kedelai pada berbagai jarak tanam jagung manis dan varietas kedelai pada sistem tumpangsari. KP Muneng, Probolinggo. Januari-April 2016

Perlakuan	Jumlah polong isi (polong/tanaman)	Bobot 100 Biji (g)	Bobot biji (g/tanaman)	Bobot biji (kg/ha)
Jarak tanam				
80 cm × 20 cm	20,75 a	12,88	3,41 a	411,40
100 cm × 20 cm	22,51 a	12,59	3,89 ab	388,83
120 cm × 20 cm	28,42 b	12,86	4,83 b	402,50
BNJ 5%	5,04	tn	0,97	tn
Varietas				
Dena 1	20,57 a	13,21 b	4,13	411,78
Dena 2	28,93 b	11,99 a	4,27	421,34
Burangrang	22,18 a	13,14 b	3,72	369,60
BNJ 5%	5,04	1,13	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata.

Tabel 6. Produksi, nilai NKL dan nisbah R/C pada sistem tanam monokultur dan tumpangsari antara tanaman jagung manis dengan tanaman kedelai. KP Muneng, Probolinggo. Januari-April 2016

Perlakuan	Tanaman	Produksi (t/ha)	NKL	Nisbah R/C
Monokultur 80 cm × 20 cm	Jagung manis	22,58	1,00	3,24
Monokultur 40 cm × 20 cm	Kedelai	0,84	1,00	0,31
Tumpangsari, 80 cm × 20 cm, var. Dena 1	Jagung manis	22,79	1,51	3,19
	Kedelai	0,42		
Tumpangsari, 80 cm × 20 cm, var. Dena 2	Jagung manis	22,50	1,57	3,17
	Kedelai	0,48		
Tumpangsari, 80 cm × 20 cm, var. Burangrang	Jagung manis	23,08	1,47	3,20
	Kedelai	0,37		
Tumpangsari, 100 cm × 20 cm, var. Dena 1	Jagung manis	20,71	1,36	2,99
	Kedelai	0,36		
Tumpangsari, 100 cm × 20 cm, var. Dena 2	Jagung manis	19,62	1,44	2,87
	Kedelai	0,47		
Tumpangsari, 100 cm × 20 cm, var. Burangrang	Jagung manis	20,50	1,29	2,94
	Kedelai	0,32		
Tumpangsari, 120 cm × 20 cm, var. Dena 1	Jagung manis	19,58	1,40	2,93
	Kedelai	0,44		
Tumpangsari, 120 cm × 20 cm, var. Dena 2	Jagung manis	14,87	1,07	2,23
	Kedelai	0,34		
Tumpangsari, 120 cm × 20 cm, var. Burangrang	Jagung manis	16,75	1,23	2,51
	Kedelai	0,41		

Keterangan: NKL = Nisbah Kesetaraan Lahan.

Produktivitas Lahan

Berdasarkan nilai NKL (Nisbah Kesetaraan Lahan), dapat dilihat bahwa semua perlakuan sistem tanam tumpangsari memiliki $NKL > 1$ (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa sistem tanam tumpangsari dapat meningkatkan penggunaan lahan dibandingkan dengan monokultur. Perlakuan jarak tanam jagung manis 80 cm × 20 cm dan varietas Dena 2 menghasilkan nilai NKL tertinggi (1,57). Semakin tinggi nilai NKL, maka semakin tinggi tingkat efisiensi lahan dan risiko kegagalan panen

dapat berkurang. Nilai NKL 1,57 menunjukkan bahwa diperlukan lahan 1,57 kali lebih luas untuk penanaman monokultur jagung manis dan kedelai agar mendapat hasil yang setara dengan hasil tumpangsari tersebut. Penanaman jagung manis dengan jarak tanam 80 cm × 20 cm dan varietas Dena 2 meningkatkan nilai NKL sebesar 57% dibandingkan NKL penanaman jagung manis dan kedelai secara monokultur. Herlina *et al.* (2014) menyatakan bahwa sistem tumpangsari jagung dan pakcoy dapat meningkatkan efisiensi lahan sebesar 99% dibanding monokultur.

Kelayakan Usahatani

Perlakuan monokultur jagung manis dan semua perlakuan tumpangsari jagung manis dan kedelai efisien dan menguntungkan secara ekonomi (Tabel 6). Semakin tinggi nilai nisbah R/C, maka semakin besar keuntungan yang diperoleh dan pola tanam tersebut semakin layak dikembangkan. Perlakuan monokultur jagung manis memiliki nilai R/C tertinggi (3,24). Hal ini disebabkan total penerimaan jagung manis lebih tinggi dan biaya produksi lebih rendah dibandingkan dengan pola tanam tumpangsari, sehingga nilai R/C rasio menjadi tinggi. Nilai nisbah R/C 3,24 berarti bahwa dengan biaya produksi sebesar Rp 1,00 akan memberikan penerimaan sebesar Rp 3,24.

Kombinasi perlakuan jarak tanam jagung manis 80 cm × 20 cm dan kedelai varietas Burangrang memiliki nilai R/C tertinggi (3,20) dibandingkan dengan sistem tumpangsari lainnya. Sistem tumpangsari dengan jarak tanam jagung manis 80 cm × 20 cm dan kedelai varietas Burangrang lebih direkomendasikan daripada sistem monokultur jagung manis walaupun memiliki nilai R/C lebih rendah (1,23%) karena sistem tumpangsari dapat meningkatkan efisiensi lahan, mengurangi risiko kegagalan panen dan sebagai diversifikasi pangan. Semua sistem tumpangsari antara tanaman jagung manis dan kedelai dapat direkomendasikan dan diterapkan karena menguntungkan secara ekonomi (nilai R/C 2,23-3,20). Karima *et al.* (2013) mengemukakan bahwa tumpangsari jagung dengan brokoli meningkatkan nilai R/C dibandingkan monokultur jagung. Amandasari dan Nuralina (2014) mengemukakan bahwa tumpangsari antara tanaman ubi jalar dan jagung manis meningkatkan nilai R/C dibandingkan monokultur.

KESIMPULAN

Tumpangsari kedelai dengan jagung manis tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil jagung. Hasil jagung manis tertinggi (22,80 t/ha tongkol dan klobot segar) diperoleh pada jarak tanam 80 cm × 20 cm. Hasil kedelai varietas Dena 1, Dena 2 dan Burangrang yang ditanam pada sistem tanam tumpangsari dengan jagung manis dengan jarak tanam jagung antarbaris 80-120 cm dan jarak dalam baris 20 cm tidak berbeda meskipun luas daun dan jumlah polong isi lebih baik pada jarak tanam jagung lebar. Efisiensi penggunaan lahan tertinggi diperoleh pada tumpangsari jagung manis jarak tanam 80 cm × 20 cm dengan kedelai varietas Dena 2. Meskipun demikian, yang paling menguntungkan adalah dengan kedelai varietas Burangrang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie MM, Krisnawati A. 2007. Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Amandasari M, Nuralina R. 2014. Pendapatan usahatani ubi jalar tumpangsari dengan jagung manis di Desa Gunung Malang, Kabupaten Bogor. Pangan 23(1): 65-82.
- Ashandi AA. 1998. Pengaturan waktu tanam kentang dan ubi jalar dalam tumpangsari kentang dan ubi jalar di dataran medium. Jurnal Hortikultura 83(3): 1170-1171.
- BPS. 2015. Produktivitas kedelai menurut provinsi kuintal/ha (1993-2015). www.bps.go.id. (Diakses 23 maret 2018).
- Deden. 2015. Pengaruh jarak tanam dan aplikasi pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) varietas Kaba. Jurnal Agrikultura 26(2): 90-98.
- Herlina N, Nawawi M, Utami T. 2014. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada berbagai waktu tanam pak choy (*Brassica chinensis* L.) dalam sistem tumpangsari. Hlm. 218-225. Dalam: Widaryanto E, Aini N, Barunawati N, Setiawan A (eds). Prosiding Seminar Nasional PERHORTI Tahun 2014. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Karima SS, Nawawi M, Herlina N. 2013. Pengaruh saat tanam jagung dalam tumpangsari tanaman jagung (*Zea mays* L.) dan brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*). Jurnal Produksi Tanaman 1(3): 87-92.
- Kementerian Pertanian. 2015. Outlook Kedelai 2015. www.publikasi.setjen.pertanian.go.id. (Diakses 8 Februari 2017).
- Liu B, Liu XB, Wang C, Li YS, Jin J, Herbert SJ. 2010. Soybean yield and yield component distribution across the main axis in response to light enrichment and shading under different densities. Plant Soil Environment 56 (8): 384-392.
- Marlia A, Hidayat T, Husna T. 2012. Pengaruh varietas dan jarak tanam terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Agrista 16(1): 22-28.
- Misbahulzanah EH, Waluyo S, Widada J. 2014. Kajian sifat fisiologis kultivar kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dan ketergantungannya terhadap mikoriza. Vegetalika 3(1):45-52.
- Nurmas A. 2011. Kajian waktu tanam dan kerapatan tanaman jagung sistem tumpangsari dengan kacang tanah terhadap nilai LER dan indeks kompetisi. Agriplus 21(1): 61-67.
- Patola E. 2008. Analisis pengaruh dosis pupuk urea dan jarak tanam terhadap produktivitas jagung hibrida P-21 (*Zea mays* L.). Innofarm 7(1): 51-65.

- Sari HP, Suwanto, Syukur M. 2013. Daya hasil 12 hibrida harapan jagung manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*) di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Buletin Agrohorti 1(1): 14-22.
- Su BY, Song XY, Song C, Cui L, Yong TW, Yang WY. 2014. Growth and photosynthetic responses of soybean seedling to maize shading in relay intercropping system in Southwest China. *Photosynthetica* 52(3): 332-340.
- Yang F, Huang S, Gao R, Liu W, Yong T, wang X, Wu X, Yang W. 2014. Growth of soybean seedling in relay strip intercropping systems in relation to light quantity and red:far-red ratio. *Field Crops research* 255: 245-253.
- Yulisma. 2015. Pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung pada berbagai jarak tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 30(3): 196-203.
- Zakiah. 2012. Preferensi dan permintaan kedelai pada industri dan implikasinya terhadap manajemen usaha tani. *Mimbar* 28(1): 77-84.
- Zhang Y, Liu J, Zhang J, Liu H, Liu S, Zhai L, Wang H, Lei Q, Ren T, Yin C. 2015. Row ratios of intercropping maize and soybean can affect agronomic efficiency of the system and subsequent wheat. *PLoS ONE* 10(6): 1-16
-